

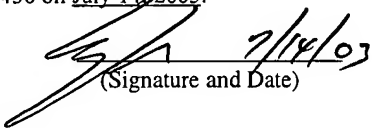
**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Sung-Kee KIM et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : July 14, 2003  
FOR : EML TRANSMITTER APPLYING BAND STOP FILTER

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on July 14, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

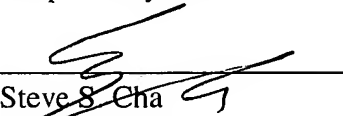
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-141	January 2, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

CHA & REITER  
411 Hackensack Ave, 9<sup>th</sup> floor  
Hackensack, NJ 07601  
(201)518-5518

Date: July 14, 2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0000141  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 02일  
Date of Application JAN 02, 2003

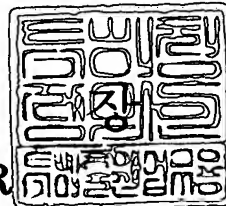
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003    년    02    월    18    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2003.01.02
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	대역 소거 필터를 적용한 E M L 송신기
【발명의 영문명칭】	Apparatus of Transmission Adapting Band-Stop Filter
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성기
【성명의 영문표기】	KIM, SUNG KEE
【주민등록번호】	740118-1105910
【우편번호】	121-230
【주소】	서울특별시 마포구 망원동 379-16
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이규웅
【성명의 영문표기】	LEE, GYU WOONG
【주민등록번호】	710709-1450717
【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1237-5번지 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성택
【성명의 영문표기】	HWANG, SEONG TAEK

【주민등록번호】	650306-1535311		
【우편번호】	459-707		
【주소】	경기도 평택시 독곡동 대림아파트102-303		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	오윤제		
【성명의 영문표기】	OH, YUN JE		
【주민등록번호】	620830-1052015		
【우편번호】	449-915		
【주소】	경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이견주 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	7	항	333,000 원
【합계】	362,000 원		

## 【요약서】

## 【요약】

## 1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야

본 발명은 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신기에 관한 것임.

## 2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 EML을 사용해서 광 신호를 전송 할 때 찹(chirp)의 특성과 소광비를 향상시켜 전송 전 및 전송 후에서 기존 구조에 비해 좋은 전송 특성을 가지도록 하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신기를 제공하는데 그 목적이 있음.

## 3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은, EML(Electro-absorption Modulator Laser) 송신장치에 있어서, 전송 광을 만들고 전송하고자 하는 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML; 상기 EML로부터의 출력되는 광 신호의 손실을 막기 위해 광 신호를 집중시키는 제 1 렌즈; 전송하려는 광 선로의 코어(Core)부분에 광 신호를 집중시키기 위한 제 2 렌즈; 전송하고자 하는 광 신호에서 DC성분을 제거하기 위한 대역 소거 필터(Band Stop Filter); 및 상기 대역 소거 필터에서 반사에 의해 상기 EML로 역유입되는 반사광 신호를 차단하기 위한 역유입방지부를 포함함.

## 4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 광 전송 장치 등에 이용됨.

10200300000141

출력 일자: 2003/2/19

【대표도】

도 5

【색인어】

EML, 대역 소거 필터, 광 전송, 소광비, 첩

【명세서】

【발명의 명칭】

대역 소거 필터를 적용한 EML 송신기{Apparatus of Transmission Adapting Band-Stop Filter}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 종래의 EML 광 송신기를 이용하는 전송 링크의 일실시에 구성도.

도 2 는 일반적인 EML의 인가 전압에 따른, 광 출력과 첵(chirp)의 특성 곡선을 표시한 설명 예시도.

도 3 은 일반적인 EML 송신기의 광스펙트럼에 대한 설명 예시도.

도 4 는 본 발명이 적용되는 EML 광 송신기를 이용하는 전송 링크의 일실시에 구성도.

도 5 는 본 발명에 따른 EML 송신기의 제 1 실시예 구성도.

도 6 은 본 발명에 따른 EML 송신기의 제 2 실시예 구성도.

도 7 은 본 발명에 따른 EML 송신기의 제 3 실시예 구성도.

도 8 은 종래의 기술에 의한 EML 송신기와 본 발명에 따른 EML 송신기의 전송 특성을 비교한 설명 예시도.

도 9 는 본 발명에 사용되는 대역 소거 필터의 대역폭(BW)과 깊이(depth)에 대한 설명 예시도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

51 : EML    52 : 렌즈

53 : 광 아이솔레이터    54 : 윈도우

55 : 렌즈    56 : FBG

57 : 광 선로

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <15>        본 발명은 대역 소거 필터를 적용한 EML(Electro-absorption Modulator Laser) 송신기에 관한 것이다.
- <16>        광통신 시스템에서 전송 속도가 높아짐에 따라, 광 신호는 칩(chirp)의 영향을 받게 되어, 광 신호를 싣는 반도체 레이저를 직접 변조 방식으로 구동할 경우 전송 특성이 저하된다. 따라서, 일반적인 광 변조는 외부 변조기를 사용해서 구성하게 된다. 그러나, 상기의 경우 광 송신기의 가격의 증가를 초래하게 된다.
- <17>        EML은 반도체 레이저와 변조기를 하나의 기판(substrate)에 집적화 시킨 모듈로 광 송신기의 비용을 줄이는데 도움을 주며 그 이용이 증대되고 있는 실정이다.
- <18>        일반적으로 광 전송에 있어서, 전송 광 신호가 음의 칩(chirp)을 가지면서 큰 소광비를 가지게 되면 전송 특성이 좋다. 그런데, EML의 경우는 바이어스와 인



가 전압의 폭에 따라 소광비(extinction ratio)와 첩(chirp) 특성이 크게 변하게 되는데, 소광비를 크게 하면 양의 첩(chirp)이 많아져서 전송 거리에 따라 전송 특성이 급격히 나빠지게 된다. 여기서, 소광비는 광 변조기에서 투과광의 강도를 변화시킨 경우, 최소 투과광( $I_{min}$ )과 최대 투과광( $I_{max}$ )의 강도의 비( $I_{max}/I_{min}$ )를 의미하며 광 변조기 성능의 척도가 된다.

<19> 따라서, EML을 사용해서 전송할 경우 소광비의 감소를 감수하고 양의 첩(chirp)을 줄여 전송하는 것이 일반적이다.

<20> 도 1 은 종래의 EML 광 송신기를 이용하는 전송 링크의 일실시에 구성도이다. 도시된 바와 같이, 종래의 EML 광 송신기를 이용한 전송 링크는 송신하고자 하는 전기 신호를 만들어 내는 전기 신호 발생기(11), 전송 광을 만들고 전기 신호 발생기에서 발생한 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML(12), EML로부터 광신호를 받아 전달하기 위한 광섬유(13) 및 광섬유를 통해 전달된 광신호를 수신하기 위한 광수신기(14)를 포함한다.

<21> 도 2 는 일반적인 EML의 인가 전압에 따른, 광 출력과 첩(chirp)의 특성 곡선을 표시한 설명 예시도이다. 도 2 를 설명하면, X축은 인가 전압(Applied Voltage)이고, 오른쪽의 Y축은 첩 신호의 세기를 표시하며, 왼쪽의 Y축은 상관 전송도(Relative Transmission)를 표시한다. 여기서, 상관 전송도(Relative Transmission)는 인가된 전기 신호의 세기에 대한 변조된 광신호의 세기를 표시하는 것이다.

<22> 도 2를 참조하여 설명하면, 인가 전압이 0.7V 이상이면 음의 첩을 가지고 그 이하이면 양의 첩을 가지는 것으로 도시되어 있다. 따라서, 소광비를 크게 해 주기 위해서 인가 전압의 폭을 크게 해야 되는데, 이 경우 양의 첩이 많이 포함되는 0V ~ 0.7V 부분

에까지 그 스윙 폭이 커짐으로 인해 필연적으로 양의 첩이 많아지게 되고 이는 전송 특성에 좋지 않은 영향을 준다.

<23> 통상 양의 첩이 많을 경우, 전송 전(back-to-back)의 경우 문제가 되지 않지만 전송 거리가 증가함에 따라 그 전송 특성이 급격히 나빠지게 되며, 따라서 전송 특성을 향상시키기 위해서는 양의 첩을 줄여야 하는데 이를 위해서는 인가 전압의 스윙 폭을 줄여야 하며, 이는 결국 소광비의 감소로 이어지게 된다.

<24> 따라서, 양의 첩을 줄이며 소광비를 늘여 전송 특성을 높이는 송신장치에 대한 연구가 요청되고 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 본 발명은, 상기와 같은 요청에 부응하기 위하여 제안된 것으로, EML을 사용해서 광신호를 전송 할 때 첩(chirp)의 특성과 소광비를 향상시켜 전송 전 및 전송 후에서 기존 구조에 비해 좋은 전송 특성을 가지도록 하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신기를 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<26> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, EML(Electro-absorption Modulator Laser) 송신장치에 있어서, 전송 광을 만들고 전송하고자 하는 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML; 상기 EML로부터의 출력되는 광신호의 손실을 막기 위해 광신호를 집중시키는 제 1 렌즈; 전송하려는 광 선로의 코어(Core)부분에 광신호를

집중시키기 위한 제 2 렌즈; 전송하고자 하는 광신호에서 DC성분을 제거하기 위한 대역 소거 필터(Band Stop Filter); 및 상기 대역 소거 필터에서 반사에 의해 상기 EML로 역유입되는 반사광 신호를 차단하기 위한 역유입방지부를 포함하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치를 제공한다.

<27> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<28> 도 3 은 일반적인 EML 송신기의 광스펙트럼에 대한 설명 예시도이다.

<29> 도 3 에 도시된 바와 같이, 일반적인 EML 송신기의 주파수 대 파워의 광스펙트럼은 캐리어 주파수(carrier frequency)에 그 파워의 최고치(peak)가 나타나며, 이곳에 신호의 직류(DC : Direct Current)성분이 많이 포함되어 있다(도 3의 화살표 부분).

<30> 따라서, 좁은 대역을 가진 대역 소거(Band-Stop) 필터를 사용해서 DC 성분을 제거해 주게 되면, 신호의 '1' 레벨뿐만 아니라 '0' 레벨의 감소를 통해 소광비를 증가하도록 할 수 있다.

<31> 도 4 는 본 발명이 적용되는 EML 광 송신기를 이용하는 전송 링크의 일실시예 구성도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 EML 광 송신기를 이용한 전송 링크는 송신하고자 하는 전기 신호를 만들어 내는 전기 신호 발생기(41), 전송 광을 만들고 전기 신호 발생기에서 발생한 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML(42), EML로부터의 출력에서 DC성분을 제거하여 소광비를 올리기 위한 대역 소거 필

터(43), 대역 소거 필터(43)를 통해 광신호를 받아 전달하기 위한 광섬유(44) 및 광섬유를 통해 전달된 광신호를 수신하기 위한 광수신기(45)를 포함한다.

<32> 본 발명의 대상이 되는 부분은, 본 도 4의 EML(42)과 대역 소거 필터(43)를 결합한 송신부이다.

<33> 도 5 는 본 발명에 따른 EML 송신기의 제 1 실시예 구성도이다.

<34> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 EML 송신기는, 전송 광을 만들고 전송하고자 하는 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML(51), EML(51)로부터의 출력되는 광신호의 손실을 막기 위해 광신호를 집중시키는 렌즈(52), 광 선로(57)의 코어(Core)부분에 광신호를 집중시키기 위한 렌즈(55), 전송하려는 광신호에서 DC성분을 제거하기 위한 대역 소거 필터로서의 역할을 수행하는 FBG(Fiber Bragg Grating)(56) 및 FBG(Fiber Bragg Grating)(56)로부터의 반사에 의해 EML(51)로 역유입되는 광신호를 차단하기 위한 광 아이솔레이터(Isolator)(53)를 포함한다. 즉, EML(51)에서 발생한 광 신호는 광 신호의 손실을 막기 위한 렌즈(52)를 통해 광 아이솔레이터(53)를 지나 EML 소자의 하우징에서 광의 출력을 위한 창(Window)(54)를 통해 하우징 밖으로 출력한다. 상기 출력된 광신호는 광 선로(57)의 코어(Core)부분에 광신호를 집중시키기 위하여 렌즈(55)를 통과하고 이때, 광신호의 DC(Direct Current) 성분을 줄이기 위한 FBG(56)를 통하여 광 선로(57)로 입력된다. 또한, FBG(56)에서 반사되는 역유입 광신호는 광 아이솔레이터(53)이 차단한다.

<35> 도 6 은 본 발명에 따른 EML 송신기의 제 2 실시예 구성도이다.

<36> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 EML 송신기의 또다른 실시예는, 전송 광

<37> 을 만들고 전송하고자 하는 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML(61), EML(61)로부터의 출력되는 광신호의 손실을 막기 위해 광신호를 집중시키는 렌즈(62), 광 선로(67)의 코어(Core)부분에 광신호를 집중시키기 위한 렌즈(65), 전송하려는 광신호에서 DC성분을 제거하기 위한 대역 소거 필터로서의 역할을 수행하는 틸티드 FBG(Tilted Fiber Bragg Grating)(66) 및 틸티드 FBG(Tilted Fiber Bragg Grating)(66)로부터의 반사에 의해 EML(61)로 역유입되는 광신호를 차단하기 위한 광 아이솔레이터(Isolator)(63)를 포함한다. 즉, EML(61)에서 발생한 광 신호는 광 신호의 손실을 막기 위한 렌즈(62)를 통해 광 아이솔레이터(63)를 지나 EML 소자의 하우징에서 광의 출력을 위한 창(Window)(64)를 통해 하우징 밖으로 출력한다. 상기 출력된 광신호는 광 선로(67)의 코어(Core)부분에 광신호를 집중시키기 위하여 렌즈(65)를 통과하고 이때, 광신호의 DC(Direct Current) 성분을 줄이기 위한 틸티드 FBG(66)를 통하여 광 선로(67)로 입력된다. 틸티드 FBG(66)를 사용하는 이유는 일반적인 FBG를 사용한 경우보다 역유입 광신호를 감소시키는데 한몫 하게 되며 광 아이솔레이터 (63)을 사용해서 역유입 광신호를 추가로 차단한다.

<38> 도 7 은 본 발명에 따른 EML 송신기의 제 3 실시예 구성도이다.

<39> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 EML 송신기는, 전송 광을 만들고 전송하고자 하는 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML(71), EML(71)로부터의 출력되는 광신호의 손실을 막기 위해 광신호를 집중시키는 렌즈(72), 광 선로(77)의 코어(Core)부분에 광신호를 집중시키기 위한 렌즈(76), 전송하려는 광신호에서 DC성분을 제거하기 위한 대역 소거 필터로서의 역할을 수행하는 칩 필터(Chip Filter)(74) 및 칩 필터(Chip Filter)(74)로부터의 반사에 의해 EML(71)로 역유입되는 광신호를 차단하기

위한 광 아이솔레이터(Isolator)(73)를 포함한다. 즉, EML(71)에서 발생한 광 신호는 광 신호의 손실을 막기 위한 렌즈(72)를 통해 광 아이솔레이터(73)를 지나 EML 소자의 하우징에서 광의 출력을 위한 창(Window)(75)를 통해 하우징 밖으로 출력한다. 상기 출력된 광신호는 광 선로(77)의 코어(Core)부분에 광신호를 집중시키기 위하여 렌즈(76)를 통과하고 이때, 광신호의 DC(Direct Current) 성분을 줄이기 위한 칩 필터(74)를 통하여 광 선로(77)로 입력된다.

<40> 도 8 은 종래의 기술에 의한 EML 송신기와 본 발명에 따른 EML 송신기의 전송 특성을 비교한 설명 예시도이다.

<41> 도 8 을 설명하면, 10 Gb/s NRZ 신호를 표준 단일 모드 광섬유를 통해 전송했을 때 대역 소거 필터의 대역폭(BW)과 깊이(depth)에 따라 10-12BER(Bits Error Rate)에서 수신 감도(Receiver Sensitivity)를 시뮬레이션한 결과이다. 여기서, X축은 광 선로의 길이(Fiber Length)이고, 오른쪽의 Y축은 수신 감도(Receiver Sensitivity)를 표시한다. 이때, 대역 소거 필터의 대역폭(BW)과 깊이(depth)에 대한 정의는 도 9 에 표시하였다.

<42> 도시된 바에 따르면, 종래의 기술에 의한 EML 송신기는 소광비(extinction ratio)가 7.6dB이고 첩(PP : Peak to Peak)이  $0.16 \text{ \AA}$  인데 반해, 대역 소거 필터의 대역폭을 0.15nm, 깊이를 1dB로 한 경우는 소광비(extinction ratio)가 7.7dB이고 첩(PP : Peak to Peak)이  $0.18 \text{ \AA}$  이 되며, 대역 소거 필터의 대역폭을 0.15nm, 깊이를 2dB로 한 경우는 소광비(extinction ratio)가 7.7dB이고 첩(PP : Peak to Peak)이  $0.20 \text{ \AA}$  이 되며, 대역 소거 필터의 대역폭을 0.15nm, 깊이를 3dB로 한 경우는 소광비(extinction ratio)가 7.7dB이고 첩(PP : Peak to Peak)이  $0.21 \text{ \AA}$  이 된다.

- <43> 또한, 대역 소거 필터의 대역폭을 0.10nm, 깊이를 1dB로 한 경우는 소광비(extinction ratio)가 7.85dB이고 첩(PP : Peak to Peak)이 0.19 Å 이 되며, 대역 소거 필터의 대역폭을 0.05nm, 깊이를 1dB로 한 경우는 소광비(extinction ratio)가 8.41dB이고 첩(PP : Peak to Peak)이 0.19 Å 이 되는 등, 대역 소거 필터를 사용함에 따라 그 전송 특성이 좋아짐을 알 수 있다.
- <44> 도 8 의 시뮬레이션에 의하면, 대역 소거 필터의 대역이 좁을수록, 대역 소거 필터의 깊이가 깊을수록, 소광비의 증가와 음의 첩 성분이 증가하는 결과를 얻어 더 좋은 전송 특성을 가지게 한다. 필터를 사용하지 않은 경우와 전송 특성을 비교해 보면 전송 전의 경우 0.5 dB 이상, 80 km 전송 후 약 2dB 까지 전송 특성의 향상을 보여 준다.
- <45> 도 9 는 본 발명에 사용되는 대역 소거 필터의 대역폭(BW)과 깊이(depth)에 대한 설명 예시도이다.
- <46> 도시된 도 9 는, 대역 소거 필터의 3dB 대역폭을 0.15nm로 하고, 투과율(Transmittance)의 깊이(depth)를 1dB, 2dB, 3dB로 바꾸는 경우에, 그 대역 소거 필터의 대역폭(BW)과 깊이(depth)를 예시한다.
- <47> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

<48>      상기와 같은 본 발명은, 적절한 대역 소거 필터를 사용한 EML 송신기를 제공함으로써 소광비의 향상과 칩 특성 개선을 이루고, 이를 통해 전송 전 뿐만 아니라 전송 후의 수신 감도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

EML(Electro-absorption Modulator Laser) 송신장치에 있어서,

전송 광을 만들고 전송하고자 하는 전기 신호를 광 변조하여 전송 광에 실어 전송하기 위한 EML;

상기 EML로부터의 출력되는 광신호의 손실을 막기 위해 광신호를 집중시키는 제 1 렌즈;

전송하려는 광 선로의 코어(Core)부분에 광신호를 집중시키기 위한 제 2 렌즈;

전송하고자 하는 광신호에서 DC성분을 제거하기 위한 대역 소거 필터(Band Stop Filter); 및

상기 대역 소거 필터에서 반사에 의해 상기 EML로 역유입되는 반사광 신호를 차단하기 위한 역유입방지부

를 포함하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 대역 소거 필터에서 반사에 의해 상기 EML로 역유입되는 반사광 신호를 차단하기 위한 광 아이솔레이터를 더 포함하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치.

**【청구항 3】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 대역 소거 필터는, FBG(Fiber Bragg Grating)을 사용하여 구비하는 것을 특징으로 하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치.

**【청구항 4】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 대역 소거 필터는, 틸티드(Tilted) FBG(Fiber Bragg Grating)을 사용하여 구비하는 것을 특징으로 하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치.

**【청구항 5】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 대역 소거 필터는, 집적된 필터링 소자(Filtering Chip)를 사용하여 구비하는 것을 특징으로 하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치.

**【청구항 6】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 대역 소거 필터가 DC 성분을 제거해 주게 되면, 상기 EML로부터의 출력 광신호의 '1' 레벨뿐만 아니라 '0' 레벨의 감소를 통해 소광비를 증가하도록 하는 것을 특징으로 하는 대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치.

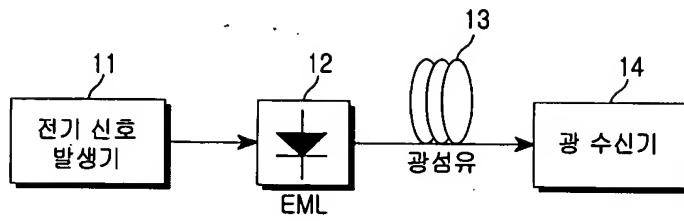
**【청구항 7】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

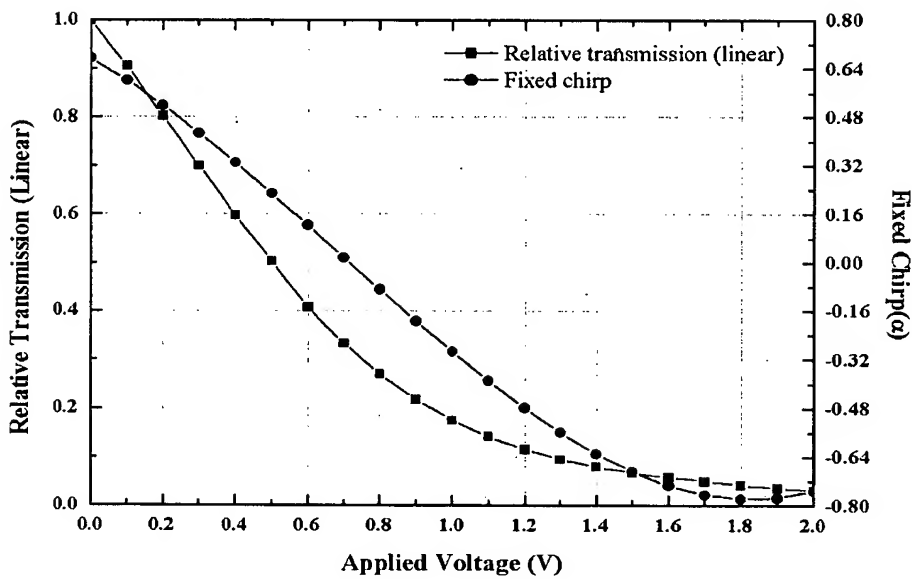
상기 대역 소거 필터가, 상기 EML 송신장치의 외부에 구비되는 것을 특징으로 하는  
대역 소거 필터를 적용한 EML 송신장치.

【도면】

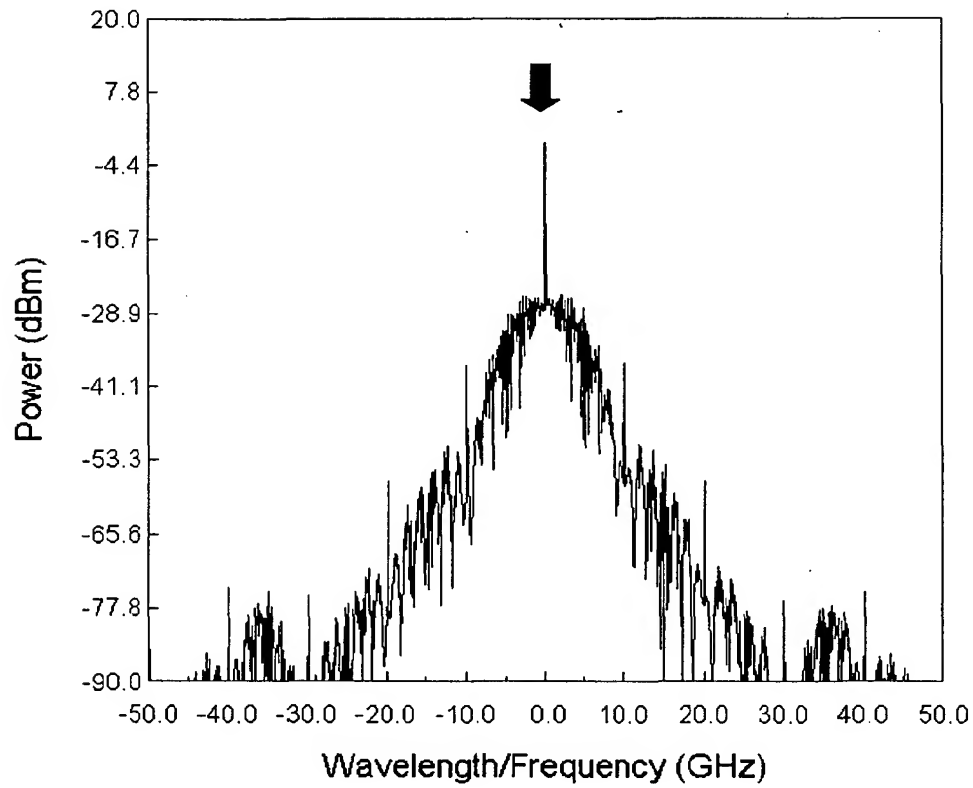
【도 1】



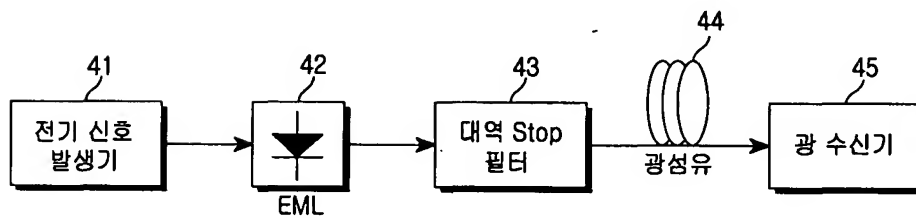
【도 2】



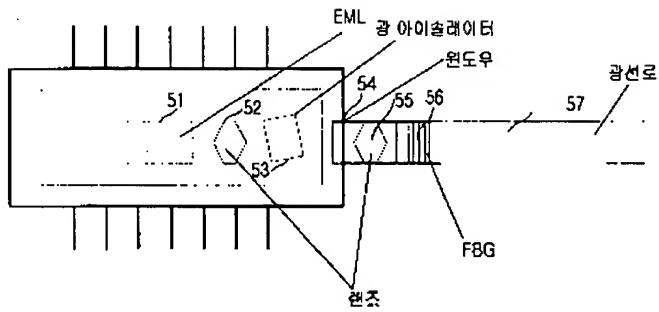
【도 3】



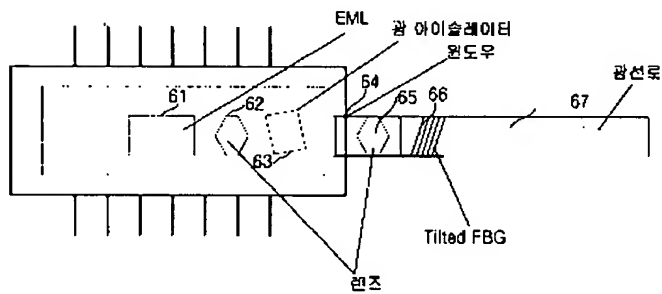
【도 4】



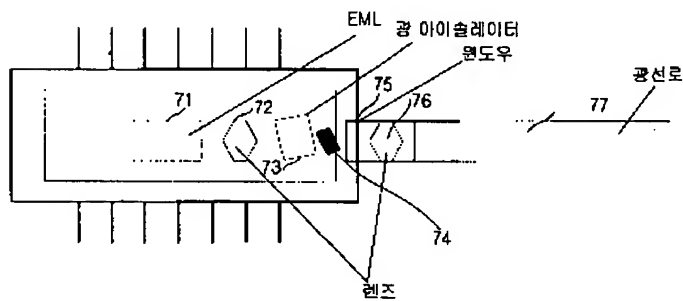
【도 5】



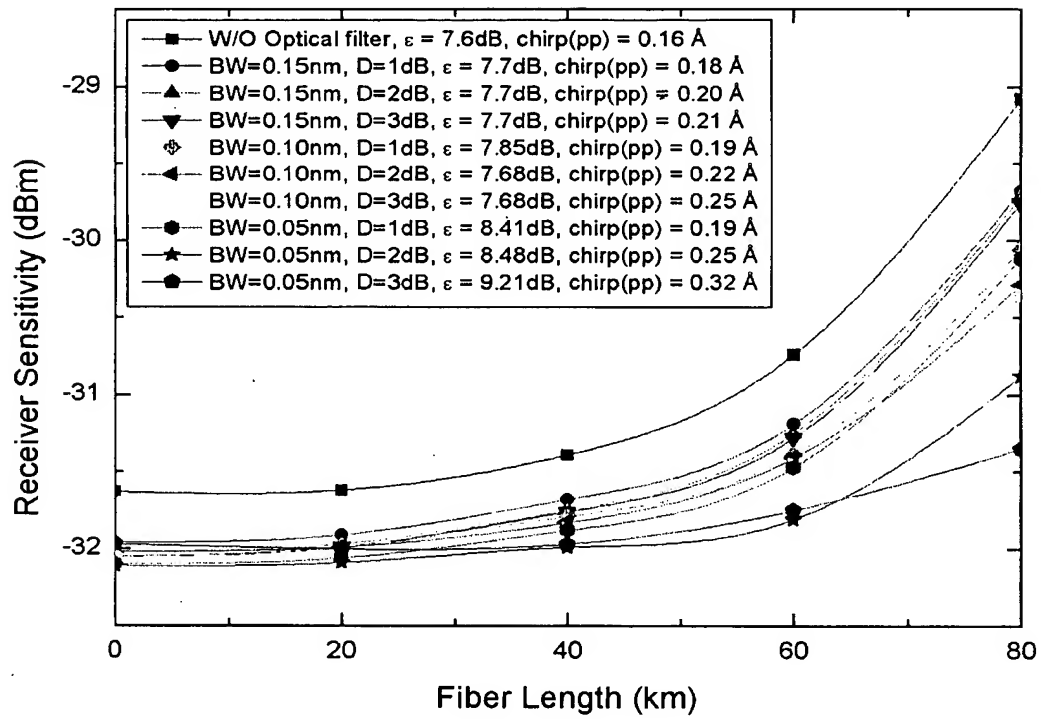
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

